

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 63-031281

(43) Date of publication of application : 09.02.1988

(51) Int.CI.

H04N 5/335  
H01J 31/49  
H04N 5/225

(21) Application number : 61-173905

(71) Applicant : NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>

(22) Date of filing : 25.07.1986

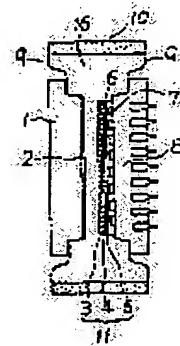
(72) Inventor : KAWAMURA TATSURO  
YAMASHITA TAKASHI  
ANDO FUMIHIKO  
FUJITA YOSHIHIRO  
KOIKE YOSHIO  
ANDO TAKASHI

## (54) IMAGE PICKUP DEVICE

### (57) Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the unfavorable influence of attaching an alkali metal by laminating a fluorescent member layer on a solid-state image pickup element in an image pickup device having an image intensifier.

**CONSTITUTION:** The photosensitive surface 7 of the solid-state image pickup element 8 is coated by PSG or polyimide, for instance to smooth 6 a surface. This smoothing layer 6 prevents an interaction which can be produced between the surface of the element and the fluorescent layer. The fluorescent layer 5 is formed on this smoothing layer 6 and further a metallized layer 4 is formed thereon. A reflection preventing layer 3 for reducing a flare phenomenon is disposed on this layer 4. A fluorescent surface part formed directly through the smoothing layer 6 on the solid-state image pickup element is substituted for the fluorescent surface of an ordinary II as an integrated member, a photoelectric transfer surface is formed by evacuating, and thereafter, the II type solid-state image pickup element is obtained by a vacuum sealing.



[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

④ 日本国特許庁 (JP)

⑤ 特許出願公開

## ⑥ 公開特許公報 (A) 昭63-31281

⑦ Int.CI.

H 04 N 5/335  
H 01 J 31/49  
H 04 N 5/225

識別記号

府内整理番号

⑧ 公開 昭和63年(1988)2月9日

Z-8420-5C  
A-8725-5C  
Z-8523-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑨ 発明の名称 撮像デバイス

⑩ 特願 昭61-173905

⑪ 出願 昭61(1986)7月25日

⑫ 発明者 河村 達郎 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

⑫ 発明者 山下 孝 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

⑫ 発明者 安藤 文彦 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

⑫ 発明者 藤田 欣裕 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

⑬ 出願人 日本放送協会 東京都渋谷区神南2丁目2番1号

⑭ 代理人 弁理士 杉村 晓秀 外1名

最終頁に続く

BEST AVAILABLE COPY

## 明細書

1. 発明の名称 撮像デバイス

2. 特許請求の範囲

1. 前記1項と異なって、光電面と張光体層と同体の高感度子とを具えた盤光面部とセラミック基板とするイメージ・インテンシファイヤ付撮像デバイスにおいて、前記固体质像電子上にイメージ・インテンシファイヤ用の前記盤光体層を複数したことを特徴とする撮像デバイス。

2. 前記イメージ・インテンシファイヤがマイクロチャンネル・プレートを有することを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の撮像デバイス。

3. 前記固体质像電子が、走査機能を有する固体電子子に先導電体層を積層した前記固体质像電子であることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項に記載の撮像デバイス。

## 3. 発明の詳細な説明

(医療上の利用分野)

本発明はテレビジョンカメラ用撮像電子などイメージセンサに係わるもので、特に電子倍増倍率を行なって、さわめて暗い低照度下の被写体でも撮像を可能とした高感度撮像電子に関するものである。

(従来の技術)

従来、撮像デバイスの高感度化を図る方法として、①(イメージ・インテンシファイヤ)と結合するものがある。即ち、撮像しようとする被写体を、①によって拡大倍したものを撮像デバイスの入力部とすることで高感度化を行うものである。そのためには、①の出力像を撮像デバイスの感光面まで正確に伝達する必要があり、通常①の出力面と撮像デバイスの入力面にそれぞれフィルム・プレートを用いて像の伝達を行っている。

例えば、第2図に示す範界(案葉)型①13とフィルム・プレート12付きサチコン15を結合したものを用いたカラーテレビジョンカメラでは、通

特開昭63-31281(2)

BEST AVAILABLE COPY

常のカラーテレビジョンカメラより10~15倍の高感度が得られている（大西、山下：「付さずチコン小型高感度カメラ」、JIK技術月報、Vol. 24, No. 3, 1981）。また、感光層の材料が異なるが同じ光導電空隙像管のカルニソンと結合した例（井上、相原：「イメージインテンシファイア付きカルニソンの画像特性」、1974年テレビ学会全大予稿集2-2）や、ニューピコンと結合した例（山本：「ファイバープレート付きニューピコン」、National Technical Report, Vol. 25, No. 2, 1973）がある。あるいは第2図に示すように近接（東京）型II-15を用いて、高感度化に加え小型化と画像の黑白化を図った例もある（柳村、柳沢：「近接型光導電技術の開発とイメージインテンシファイアへの応用」、テレビ誌 Vol. 36, No. 3, 1982）。

一端の高感度化を図る場合は、IIを多段とするもの、あるいはHCP（マイクロチャンネルプレート）入りのIIを用いる例がある。

このような手法は、その応用として、固体撮像素子の高感度化を図る場合にも通用できる。例え

ば第4図のように、固体撮像素子8の感光面前面にファイバープレート12を密着して貼り付け、これにIIを結合する方法である。この場合、電界型II-13との結合も考えられるが、固体撮像素子の小窓、無歪みの特長を生かすためには、画像歪みの生じ易い電界型IIより、歪みのない近接型II-16を用いる方が有利である。

次に、本発明と類似した形として、光電面を有するイメージ管にCCDのような固体撮像素子8を封じ込む例がある。例えば、第5図に示すものはICCD（Intensified Charge Coupled Devices）と称するもので20kVの加速電圧のもとに2500倍の高感度が得られるとしているが、まだ実用化されたものはない。（J.L. Lawrence et al., "ICCD Development at Princeton, Adv. E.E.P.", Vol. 52, p. 441~452, 1970）

〔発明が解決しようとする課題〕

II付加によって撮像デバイスの高感度化を図る従来の技術においては、前述の如く、結合されたIIの出力側を何んらかの手段で、像側がデバイスの

感光面上に光学的に正しく移すことが必須の条件である。このためIIと撮像デバイスの結合用として、基本的には、IIの出力側用ファイバープレートと、撮像デバイス入力側用ファイバープレートの2枚を必要とする（第2, 3, 4回参照）。このファイバープレートの使用は結果として、このII付加撮像デバイスから得られる画像の画質を、ファイバープレートの有する特性に起因して著しく劣化させる。

ファイバープレートは、多数のオプティカルガラス・ファイバー（光学ガラス構造）を密ねて版状に加工したものであり、入力面上の光学像を少ない光学損失で出力面上に移すという優れた特性をもっているが、同時に次のようないくつかの欠点がある。

(1) 光学損失が少ないととはいえ、その透過率は70%前後であり、ファイバープレートを2枚重ねば、総合透過率は50%前後となって、IIによる像の画質度は半分になる。

(2) ファイバープレートによる像の伝達では、極

々のオプティカルファイバーによるサンプリングがあり、解像度劣化が生ずる。さらに2枚を組合せる場合は、ピートやモアレーのような像の干渉も起る。

(3) ファイバープレート製作中に生じるいくつかの光学的欠陥がある。即ち、細々のファイバーの断線や失誤により光が伝達されない部分を生じたり、ファイバーの接合部に存在する吸収体の漏洩による像、あるいは、ファイバーがある程度まとめてマルチファイバーとし、それをさらに束ねるときに生ずるブロックライン、またはチキシリヤと呼ばれるむら、マルチファイバーのねじれやすれによって生ずる歪、各マルチファイバー間の透過率の差によって生ずるシェーディングなど、これら多くの光学的欠陥はいずれも得られる画像の品質を劣化させる。

(4) これらの光学的欠陥は、良質のファイバープレートを選択することで、ある程度は避けられるが、多留りが悪くかつ極めて断続なものとなる。

上述のように、IIと撮像デバイスのファイバ-

特開昭63-31281(3)

結合により高密度化を行う従来技術では、ファイバーブレートの有する欠点から、感度消失、解像度劣化、画面でのキズやむらの発生などがあり、この画質劣化を如何に解決するかが最大の問題点である。

この一つの解決策として、例えば第6図に示すように、IIの出力面ファイバーを結合しようとする固体撮像素子に接着剤によって貼り付ける方法を取り、ファイバーブレートを上抜きする実験を試みたところ、従来のように2枚を用いる方法より画質改善効果があることを確かめたが、まだ十分ではなかった。また、撮像デバイスとして撮像管を用いようとするときには、製作上から見てこの手法は不利。

後述する本発明と類似したものとして、光電面を有するイメージ管やCCDのような固体撮像素子を対応込む例がある。例えば、すでに第5図に示したもののはICCD(Intensified Charge Coupled Devices)と称するもので、20kVの加速電圧のもとに2500倍の高感度が得られるとしているが、まだ

実用化された例はない。この原因として、イメージ管内に封じ込まれた CCDセンサー部に、イメージ管の真空排気中ににおける光電面製作時のアルカリ金属が付着することにより、直後的には解像度低下あるいは体々にCCDの性能が劣化し、実験的なデータ収集は得られるとしても、動作寿命が短く実用化に至らないものと考えられる。

本発明の目的は、IIと固体撮像素子を結合、一体化して高密度撮像デバイスを構成とする撮像デバイスにおいて、画質劣化の要因であるファイバーブレートを除去するとともに、II内に固体撮像素子を対応付込んだ場合に生ずるアルカリ金属付着の遮蔽器を防止した撮像デバイスを提供せんとするものである。

#### (問題点を解決するための手段)

この目的を達成するため本発明撮像デバイスは、光電部を具えた光電面部と感光作用と固体撮像素子とを具えた駆光面部とを基本構成要素とするイメージ・インテンシファイヤ付撮像デバイスにおいて、駆配固体撮像素子上にイメージ・インテン

7

8

シファイヤ用の前記駆光体層を構成したことを特徴とする。

#### (実施例)

以下添付図面を参照し、実施例により本発明を詳細に説明する。

#### 実施例

本発明の基本的な構成と第1の実施例の構成を第1図に示す。第1図から明らかのようにファイバーブレート12を接続せず、II-16と固体撮像素子8を一体化してII型固体撮像素子としたものである。図に従って構成を説明すると、まず固体撮像素子8の感光面7上を、例えばPSG(シリケートガラス)やポリイミドのようなもので被覆し裏面を平滑化6する。固体撮像素子表面は、一般的にその製作プロセス後側面があるので、その設若が駆光体塗布やその後の特性に悪影響を及ぼす場合には平滑化する必要があり、この平滑層は塗子表面と駆光体層間に起り得る相互影響を防ぐ役割も果たす。この平滑化された感光面上に駆光体層5、いわゆる駆光面を形成し、さらにその上に駆光面

の発光が光電面側に漏れないようにメタルバック層4を形成する。このメタルバック層上には、光電面を透過してくる入射光が反射して再び光電面に戻ることで生ずるフレア現象を緩和するため反射防止層3を設けることが望ましい。さらに平滑層6と駆光層5の間には、必要ならば、楚光体の発光スペクトル特性と固体撮像素子の感光部の分光波長特性を適合させるための光学的フィルター層を設けることも望ましい構成である。

ここでメタルバック層4は、例えばアルミニウムの高真空蒸着によって、反射防止層3は、例えばアルゴンガス中の低真空蒸着によって形成することが出来るもので周知の技術である。このように、固体撮像素子上に平滑層6を介して直接駆光面層を形成したものを一括として、通常のIIの駆光面に置き換え、真空排気しつつ光電面を形成したあと真空封止して、II型固体撮像素子としたものである。近接型IIでの光電面製作は、本願発明者らの開発した近接型光電面製作技術を用いることによって容易に達成できる(特公昭53-35411)

9

10

特開昭63-31281(4)

号参照)。

次に、第1図によって動作を説明する。該写体は光電面2上に結合され、光電面2からは入力側の明暗に応じて光電子が放出されるが、きわめて間隔の狭い光電面2と發光面11の間で高い遮光電圧で加速度され、いわゆる近接検査の状態で、反射防止層3とメタルバック層4を通過して、發光体層5に入射し蛍光体を発光させる。

發光体層5で遮光された後は、平滑層6を通して固体撮像素子の感光層7に入射し、固体撮像素子8の動作によって映像出力信号が得られることになる。このように發光体層5での輝度増倍がほとんど消失なく固体撮像素子8側に伝達できるので、ファイバーブレード使用による従来のような画質劣化がなく、高感度化が行える。

基準例2

本発明は、第7図に示すような電界型H13と組合わせる形で実現することも可能であるが、電界型H13で構成される画像では、とくに周辺部の発生が避け難いため、構造の特徴を有する回

体撮像素子8との組合せは不適でもあり、また形状も大きくなつて好ましい觀とは言えないが、製作方法は実施例1より容易である。また、この例では、西側歪みを軽減するため、H1入力面として圓面状のファイバーブレード12を用いているが、これを平面のガラス面板に変えると、一層西側歪みを大きくすることになり实用性はさらに低くなるが、画質は良好となる。

基準例3

H1型固体撮像素子に、2次元像増倍素子として知られるマイクロチャンネルブレード17(以下、MCFと略す)を挿入して、超高感度とした例を第8図、第9図に示す。この例でも、西側歪みの点を考慮すれば第8図の近接型の方が好ましい。MCF17の増倍度は、その入出力端子間に印加する電圧により可変できるが、一般に1000Vに対して10<sup>4</sup>倍前後の増倍度があり、さらに蛍光体層5における輝度増倍が加わるので、数万倍以上の像増倍度が得られる超高感度撮像素子となる。

1 1

1 2

五段例1

固体撮像素子としては、第10図に示すように遮断機能を有する固体素子上に例えばアモルファスシリコンなどの光電気体層18を積層した、いわゆる積層型固体撮像素子19でもよく、この場合には平滑層を省くことも可能である。

(発明の効果)

従来技術の欠点、問題点の解決の趣は、H1と固体撮像素子の結合用として用いたファイバーブレードの脱落にあった。本発明ではこれを、固体撮像素子をファイバーブレードを介さず、直接H1内に封じ込む方法によって行い、かつH1の光電面製作時および真空中で光電面と共なる場合に生ずるアルカリ金属付着による特性劣化の影響を、固体撮像素子面上に平滑層および發光面を積層することによって防ぐことを実施した。

このファイバーブレードの除去により、

(ii) ファイバーブレードのマルチファイバー、吸収体など、構造からくる本質的な固定パクーンによるむら、個々のファイバーの断続、失透、透過率の差による欠陥むらやシェーディングがなくなり、画像品質が大幅に改善される。

(iii) 輝度劣化やピート、アフレ発生などがなくなる。

(iv) ファイバーブレードのマルチファイバー、吸収体など、構造からくる本質的な固定パクーンによるむら、個々のファイバーの断続、失透、透過率の差による欠陥むらやシェーディングがなくなり、画像品質が大幅に改善される。

(v) 高精細なファイバーブレードを使わずに読み、経済性が向上する。

(vi) 發光体層で輝度増倍された光学像を固体撮像素子の入力側とするため、蛍光体での密度越和効果によって、強烈な光、いわゆるハイライトが入射したときにも、固体撮像素子でのブルーミングやスマアなどの好ましくない現象の発生を防げる、など大きな効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明のH1型固体撮像素子を用いた第1の実施例の構成を示す図。

第2図は、電界型H1とファイバーブレード封着チップを結合した従来例を示す図。

1 3

1 4

特開昭63-31281(5)

第3図は、近接型IIとファイバーブレート付きナチコンを結合した従来例を示す図。

第4図は、近接型IIと固体撮像素子を結合した従来例を示す図。

第5図は、境界型IIに固体撮像素子を内蔵した従来例を示す図。

第6図は、ファイバーブレートを1枚とした従来例を示す図。

第7図は、本発明のII型固体撮像素子を境界型IIに適用した第2の実施例の構成を示す図。

第8図、第9図は、本発明の第3の実施例で、それぞれMCPが配置された近接型および境界型のII型固体撮像素子を示す図。

第10図は、本発明の第4の実施例で、積層型固体撮像素子を用いたII型固体撮像素子を示す図である。

1…フェースプレート	2…光電面
3…反射防止層	4…メタルバック層
5…堅光体層	6…平滑層
7…固体撮像素子感光層	

8…固体撮像素子	9…電極
10…絶縁物	11…發光面
12…ファイバーブレート	13…境界型II
14…光導電面	15…ファイバーブレート付き撮像管
16…近接型II	17…MCP
18…光導電体層	19…積層型固体撮像素子

特許出願人 日本放送協会

代理人弁理士 桜村聰秀



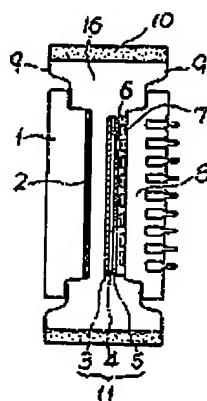
同弁理士 桜村聰作



15

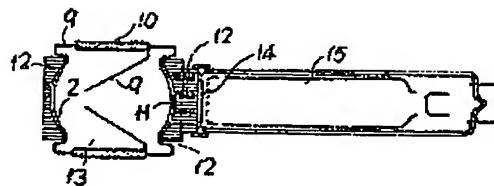
16

## 第1図



1…フェースプレート
2…光電面
3…反射防止層
4…メタルバック層
5…堅光体層
6…平滑層
7…固体撮像素子感光層
8…固体撮像素子
9…電極
10…絶縁物
11…發光面
12…ファイバーブレート
13…境界型II
14…光導電面
15…ファイバーブレート付き撮像管
16…近接型II

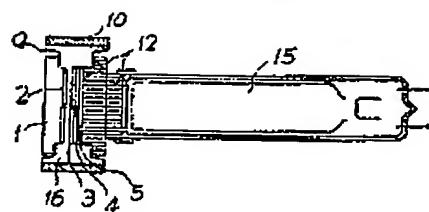
## 第2図



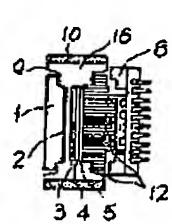
特開昭63-31281(6)

BEST AVAILABLE COPY

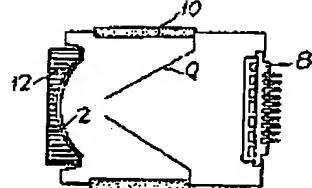
第3図



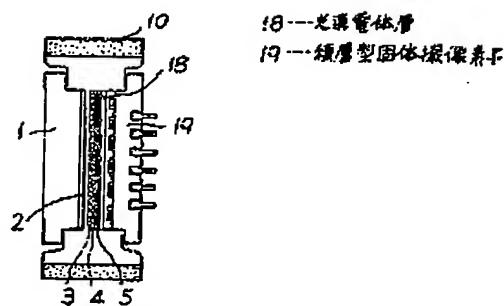
第4図



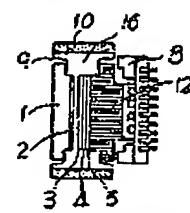
第5図



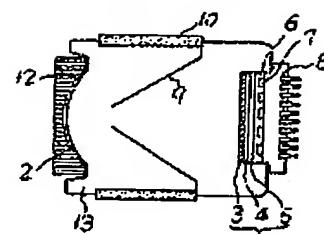
第10図



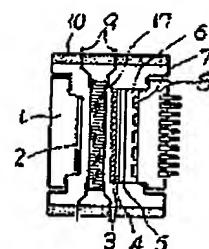
第6図



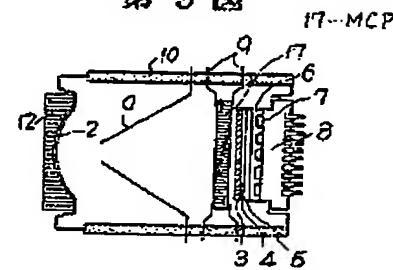
第7図



第8図



第9図



特開昭63-31281(フ)

第1頁の続き

②発明者 小池 純郎 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術  
研究所内  
③発明者 安藤 勝 東京都渋谷区神南2丁目2番1号 日本放送協会放送セン  
ター内

BEST AVAILABLE COPY